

## 組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成19年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 学生プロジェクトを支援する数理科学教育
機 関 名	: 名古屋大学
主たる研究科・専攻等	: 多元数理科学研究科多元数理科学専攻
取 組 代 表 者 名	: 金銅 誠之
キ ー ワ ー ド	: 代数学、幾何学、解析学、応用数学

### I. 研究科・専攻の概要・目的

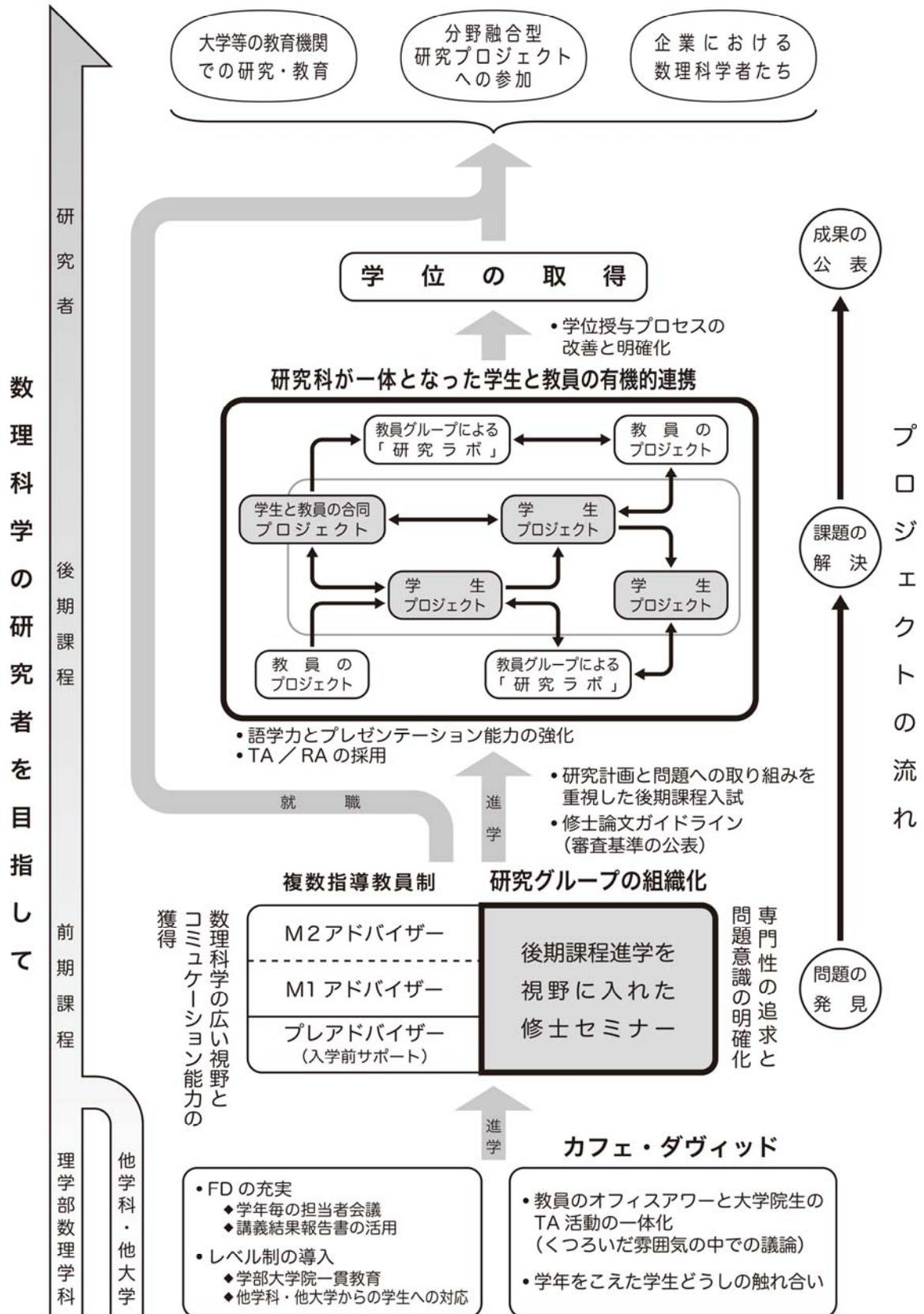
多元数理科学研究科は多元数理科学専攻の一専攻からなり、学生定員は理学部数理学科165名、博士前期課程94名、博士後期課程90名、教員数は57名（定員61名）である。本研究科では「数理科学における学術の理論および応用を教授研究し、その深奥を究め、高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識および卓越した能力を培うことにより、文化の進展に寄与するとともに、数理科学における学術の研究者、高度の専門技術者、および教授者を養成する」ことを教育・研究の目的とし、「数理科学的能力」、「体系的・論理的思考力」を持った人材の育成を教育目標に掲げている。これまでの教育研究活動の状況は、学部および博士前期課程ではほぼ定員の学生を確保している。博士後期課程は改善がなされて来ているが、充足率はまだ不十分な状況であり、本研究科の大きな課題である。卒業生・修了生の進路は、金融関連およびIT関連の企業や教育界が中心である。

### II. 教育プログラムの概要と特色

本研究科はその教育理念として「数理的能力を基礎として、自ら調べ、自ら考え、自ら発見していく自立的な人間を育てること、そのために多様な問題意識を持つ学生が、他の学生・研究者との接触を通して、論理的思考を積み重ね、問題を明確にし、それを解決していくことが出来る教育環境を提供すること」を掲げている。この教育理念を実現するために、学生が企画・運営の主体となる「学生プロジェクト」、教員が主体となり学生を指導教育する「教員プロジェクト」を有機的に連携させた多層型プロジェクトをプログラムの中核に据える。そして学生が、研究科内外の教員・学生と研究交流を行うとともに、自ら問題を見だし解決する力を養い、最終的に学位論文作成のプロセスを作り上げることが本プログラムの目的である。本プログラムで特徴的な取り組みとして具体的には次の5点があげられる:

- 1) 複数指導教員制度を導入することで幅広い視野に立った知識の習得を目指す。後期課程の学生は3名までの教員をアドバイザーとして指名でき、その中の1名が責任者となって指導を行う。
- 2) オープンスペースを使ったオフィスアワー「カフェ・ダビッド」の実施により教員、前後期課程学生、学部生の学年を超えた研究交流を図る。学期期間中、毎日昼休みの時間帯に1時間半開く。
- 3) 企画運営能力を養うため、学生自身が企画し実行する学生プロジェクトを立ち上げ、最終的に学位論文作成に結びつける。学生プロジェクトの内容は講師の招聘、短長期の勉強会や研究集会の開催、国内外のプロジェクトへの参加が主な内容である。
- 4) 学生や学位取得者に教育経験を積ませるためのスーパーTA、教務助教の制度を設けた。スーパーTAは後期課程の学生が前期課程の学生に勉学の補助を、教務助教は学位取得者が学部1年生に演習の補助を行うことが任務である。

# 主体的にプロジェクトを企画・遂行できる人材の育成



概念図

5) 企業人を講師とする講義の開講や OB を中心とした企業人を招いての企業研究セミナーの実施。  
このプログラムの実施により、研究科内に教員、学生のような研究グループの階層ができ、その中で学生が活発な研究活動を行いながら自主性を育み、学位取得へとつながるプロセスが出来上がることが期待された。

### Ⅲ. 教育プログラムの実施結果

#### 1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

##### (1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

本研究科は数学を基礎にした研究教育を行っているが、数学の研究は個人で行うものと考えられがちで、学生が孤立する傾向に問題があった。学位取得者数、後期課程定員充足率も極端に低い状況であり、学位取得後の研究職への就職者数の少ない点が課題であった。

これらの課題への改善のための取り組みが本プログラムである。まず本プログラムの中心的取り組みである学生プロジェクトの募集を行い、面接を行った上で採択を決定した。採択された学生プロジェクト数は19年度11件、20年度12件、21年度15件であった。参加学生数のデータは表1の通りであり、後期課程の在籍者数のほぼ73%が参加している。

<表 1 学生プロジェクト一覧 平成19年度～21年度>

平成19年度学生プロジェクト一覧

No.	構成メンバー			学生数 合計	相談役	プロジェクト名
	前期課程	後期課程	その他			
1		4		4名	1名	l-進的・p-進的手法による幾何学の研究
2	2	2		4名	1名	岩澤不変量に関する研究
3		2		2名	2名	多項式環の研究
4		4	1	5名	2名	ゲージ/重力理論対応における数理的構造の解析
5		4		4名	4名	Geometric Structures associated with Differential Equations
6		1		1名	1名	Mumford-Shah 汎関数と Uniform rectifiability

7	1	4		5名	2名	Spectral Analysis and Number Theory
8	1	4		5名	3名	格子とモジュライを通した代数幾何
9		3		3名	3名	Representation Theory and Categorification
10	3	1		4名	1名	Cleason 問題とその拡張
11		2		2名	1名	D-modules and its application to wireless communications
	8	30	1	39名		

## 平成20年度学生プロジェクト一覧

No.	構成メンバー			学生数 合計	相談役	プロジェクト名
	前期課程	後期課程	その他			
1		5		5名	1名	幾何学と確率論
2	1	5		6名	4名	量子群, 岩堀-Hecke 環の表現論とその周辺
3	3	1		4名	1名	非線型偏微分方程式に対する適切性問題とその応用
4	2	1	1	4名	1名	コホモロジー論的手法による幾何学の研究
5		3		3名	1名	D-ブレインと双対性(ゲージ/重力理論対応)
6	3	3		6名	2名	リッチフローの各分野への応用
7	2	3		5名	3名	多重ゼータ関数の総合的研究
8	2	2		4名	1名	種々のゼータ関数と数論的不変量の研究
9	1	4		5名	3名	格子, モジュライそして特異点

10		1		1名	1名	A Selberg Type Integral and its Applications
11		2		2名	2名	可換環論の広がり
12		2		2名	1名	Carleson Measure 不等式の拡張
	14	32	1	47名		

## 平成21年度学生プロジェクト一覧

No.	構成メンバー			学生数 合計	相談役	プロジェクト名
	前期課程	後期課程	その他			
1	1	5		6名	1名	代数体と関数体の整数論
2		3		3名	1名	アインシュタイン幾何とその周辺
3		2		2名	1名	放物型作用素を導入した Hardy 空間
4		2		2名	1名	モジュライから見た代数幾何
5		2		2名	2名	ゲージ理論を用いた幾何学の探究
6		1		1名	1名	A generalized Gelfand's hypergeometric system
7		2		2名	1名	Bergman 核に関連する幾何と解析
8	1	1		2名	1名	McKay 対応とその周辺
9		5		5名	1名	幾何学と確率論
10		4		4名	1名	数論的多様体の研究
11		2	1	3名	1名	一般微分・差分ガロア理論と可積分系
12	3	2		5名	2名	多元環の表現と代数幾何

13	1	2		3名	2名	正標数の可換環における数値的不変量の研究
14	2	1		3名	1名	調和解析的手法による非線型分散型方程式の適切性と非適切性の研究
15		5		5名	4名	Hecke 代数の表現論の拡がり
	8	39	1	48名		

学生プロジェクトは単独でも申請できるが、大半が数名のグループで構成され、その中には博士前期課程の学生を引き込んだ取り組みもあり、学生の組織化が進んだ。学生プロジェクトの内容は海外からの著名な研究者を招聘するものや、イタリアで開催されたスプリングスクールへの参加など国際的なものも少なからずあった。一方、教員が主催した研究集会は平成19年度23件、20年度34件、21年度20件であり、10数グループによる定期的な研究者セミナーが実施された。カフェ・ダビッドは教員およびTAが配置され毎日昼休みに実施され、教員・学生が自由に討論する場として定着し、階層を超えた研究交流の場となっている。カフェ・ダビッド実施のポスター（図1）を参考のため添付しておく。またキャリアパス形成のため企業人を招いての講義や企業研究セミナーの実施状況を表2にあげておく。学位取得者に教育経験を積ませることを目的として、教務助教を採用した（これは留意事項に対応するため2年目から開始した）。正規の助教の下に4名の教務助教を配置し、理学部1年性の数学演習の担当がその内容である。また後期課程の学生2名をスーパーTAとして採用し、修士課程の学生の基礎学力をつけるための補助ならびに後期課程進学希望者へのアドバイスを行なわせた。これらの取り組みにより、学生と教員の中に様々なグループが形成され、学生の研究活動の活性化につながっている。

**2009年度後期 Cafe David 営業案内**  
営業期間 10月1日(木)~1月29日(金)

営業時間				
月曜日 12:00-13:30	伊前英之 加藤孝盛	佐藤周友 佐々木太一	林田剛志	田中健策
火曜日 12:00-13:30	ガリグジャック 倉水 崇	松本 詔 青木光博	高橋祐人	
水曜日 12:00-13:30	納谷 信 柱 悠祐	瀧 真語 長谷川沈平	齋藤 翔	
木曜日 12:00-13:30	糸 健太郎 竹根浩一郎	欠吹康浩 佐渡原大樹	西村達郎	
金曜日 12:00-13:30	川平友規 高松逸朗	石田 明 斎藤克典	川島 学 藤澤雄介	

<図 1>  
カフェ ダヴィッド担当表  
ポスター



<p>平成18年度 平成18年2月17日(金)</p> <p>プログラム</p> <p>【1】 企業研究セミナー 13:30~17:30  13:30~13:35 開会 (509号室)  13:40~2会場に分かれて、会社紹介、近況報告等</p> <p>【2】 ミニ同窓会 17:30~19:00 (109号室)</p> <p>参加企業数30/26社 (セミナー/同窓会)</p> <p>参加人数41人</p>
<p>平成19年度 平成19年12月21日(金)</p> <p>プログラム</p> <p>【1】 企業研究セミナー 13:30~17:00  13:30~13:35 開会 (509号室)  13:40~2会場に分かれて、会社紹介、近況報告等</p> <p>【2】 ミニ同窓会・懇親会 17:30~19:00 (109号室)</p> <p>参加企業数39/30社 (セミナー/同窓会)</p> <p>参加人数約40名</p>
<p>平成20年度 平成20年度12月12日(金)</p> <p>プログラム</p> <p>【1】 企業研究セミナー 13:00~17:00  13:00~13:35 開会 (509号室)  13:40~ 会場に分かれて、会社紹介、近況報告等</p> <p>【2】 ミニ同窓会・懇親会 17:30~19:30 (109号室)</p> <p>参加企業数40/31社 (セミナー/同窓会)</p> <p>参加人数50人</p>

<表 2 企業研究セミナー実施状況>

## 2. 教育プログラムの成果について

### (1) 教育プログラムの実施により成果が得られたか

本プログラムを含むこれまでの教育改革により、前期課程の入学志願者はほぼ毎年100名を確保し、定員充足率もほぼ100%である。一方、後期課程は志願者、入学者共に改善してきつつあるが、まだ課題として残っている（表3）。本プログラムの実施を通して学生の研究活動が以前と比べて活発になった。学会・研究集会での講演数（セミナーでの講演も含む）、論文執筆数（執筆中も含む）を表4に挙げておく。また学位取得者数も改善してきており、本プログラム最終年度には二桁の学位取得者を得た（表5）。本プログラム実施期間中の学位取得者は全て学生プロジェクトの経験者である。学位取得者に教育経験を積ませる教務助教の制度に関しては、本プログラム中に合計9名の教務助教を採用したが、そのうち5名が大学関係の講師・助教の職を、3名がポスドクの職を得るなど一定の成果があがっている。就職先は以下の表6の通りである。

学生プロジェクトなどを通して学生の組織化や研究交流は定着し継承しつつあり、研究科も魅力的なものとなりつつあると考える。しかしながら後期課程の充足率の改善や学位取得後の進路の開拓もまだ課題として残っており、本プログラムの内容を継続する必要があると考える。

年 度	平成 14	平成 15	平成 16	平成 17	平成 18	平成 19	平成 20	平成 21
MC 定員	61	47	47	47	47	47	47	47
MC 志願者	88	103	115	121	105	113	119	92
(内部)	(25)	(44)	(44)	(34)	(39)	(32)	(28)	(24)
MC 入学者	28	40	48	48	42	54	48	53
DC 定員	35	30	30	30	30	30	30	30
DC 志願者	5	10	9	12	19	20	13	22
DC 入学者	2	5	6	7	15	18	10	14

<表 3 入学状況>

年度	論文執筆数
平成19年度	28
平成20年度	35
平成21年度	37

(掲載済、掲載予定、投稿中、執筆中を含む)

年度	講演数
平成19年度	47
平成20年度	110
平成21年度	146

(国内外研究集会、名大内セミナー、学生プロジェクトセミナーを含む)

<表 4 論文執筆数>

年 度	平成 14	平成 15	平成 16	平成 17	平成 18	平成 19	平成 20	平成 21
取得者数	3	1	3	1	8(2)*	5(2)*	5	11

( ) の数値は内数で論文博士

<表 5 学位取得者数>

助教／講師	東京理科大 1名、九大 1名、香川高専 1名 兵庫県立大 1名、香川大 1名
研究員	Korea Institute for Advanced Study 1名 (上記の助教／講師採用前に東北大 GCOE 研究員に 1名、 九大 GCOE 研究員に 2名)

<表 6 教務助教の就職先>

### 3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

#### (1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

(i) 学生プロジェクトの実施が学生の研究活動を活性化し学位論文取得の支援となっており、学生による学生プロジェクト報告書の自由記載欄にも学生プロジェクトの制度の継続を望む声強い。この点を留意し、さらなる改善のため本プログラム終了後も、本プログラムの内容はほぼ継続することが決まっている。特に、「学生プロジェクト」、「教務助教」の採用、News letter の発行は大学予算を用いて同規模で実施することが決定している。

(ii) 外国人や社会人の後期課程入学を促すため、現在行っている夏・冬2回の入試実施に加え、22年度より秋(10月)入学の制度を実施する。

#### 4. 社会への情報提供

- (1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本プログラムの内容は研究科ホームページに公表している。本プログラムの具体的内容や学生の声を紹介した News letter を合計7回発行し、ホームページにも公開している。また成果報告書を作成し（印刷中）、関係各位に配布するとともに、ホームページにも公開する予定である。

#### 5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

- (1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

オープンスペースを用いたオフィスアワー「カフェ・ダビッド」は本学他研究科において形を変えてではあるが取り入れられた。また他大学の関係者からこの取り組みについての質問があるなど興味を持たれている。本プログラムの「学生プロジェクト」の制度が直接波及したわけではないが、学生が主体になって研究集会を企画する事例も現れ始めている。本プログラムの「学生プロジェクト」の取り組みが、今後一つのモデルケースになることが期待される。

- (2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

「3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画」でも述べた通り、大学予算を用いて本プログラムの大半の取り組みを継続することが決定している。

## 組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<p> <input type="checkbox"/> 目的は十分に達成された  <input checked="" type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された  <input type="checkbox"/> 目的はある程度達成された  <input type="checkbox"/> 目的はあまり達成されていない </p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>学生が企画・運営の主体となる「学生プロジェクト」の実施が大学院生の研究活動の活性化に貢献した結果、学会発表数が顕著に増加している。</p> <p>情報提供については、取組の状況を研究科のホームページに公表すると共に、News letter を合計 7 回発行して、大学院生の声なども紹介している。</p> <p>「博士後期課程における大学院生確保」については、努力の結果として、志願者の増加は見られるものの、定員確保には至っていないが、平成 22 年度より秋季入学制度を導入して、外国人や社会人の入学を促すなどの方策が行われることとなっている。「博士後期課程のキャリアパスの充実」については、「教務助教」制度や「スーパーTA」制度の導入、企業研究セミナーの開催などによる効果が見られる。</p> <p>教員のオフィスアワーと大学院生の TA 活動の一体化による教員と大学院生、学年を越えた大学院生同士のコミュニケーションの場としての「カフェ・ダビッド」の趣旨が学内外に波及効果をもたらしている。</p> <p>支援期間終了後も「学生プロジェクト」、「教務助教」の採用、News letter の発行など、取組の内容をほぼ継続しており、評価できる。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>大学院生の主体的な研究意欲を高めることに努めた結果、研究成果の増進が見られる。支援期間終了後も取組を継続している。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>「博士後期課程のキャリアパスの充実」に一層留意することにより、博士後期課程への進学意欲を高める必要がある。</p>